

明 細 書

塗装方法

5 技術分野

本発明は、例えば自動車の車体、家具、電化製品等の被塗物に対して噴霧機を用いて塗装を行う塗装方法に関する。

10 背景技術

一般に、自動車の車体、家具、電化製品等の比較的大きな塗装面を有する被塗物に噴霧塗装を行う場合、被塗物の塗装面を複数の区画に分けて塗装を行う塗装方法が知られている（例えば特開 2 0 0 3 - 1 4 4 9 9 0 号公

15 報参照）。

そして、このような従来技術では、自動車の車体の左、右両側に 2 台の噴霧機をそれぞれ配置し、車体の上面部を左、右の 2 つの塗装領域に区分けして塗装する構成としている。この場合、2 台の噴霧機は、例えば自動車車

20 体のフロントリッド（ボンネット）およびルーフに対して、車体の搬送方向（前、後方向）に往復動しつつ各塗装領域を塗装していた。

ところで、例えば大型の自動車等を塗装する場合には、搬送方向に対して噴霧機の往復動の振幅（ストローク）

25 よりも大きな塗装面を有するから、搬送方向に対しても複数の塗装領域に区分けして塗装を行う必要がある。この場合、例えば車体の搬送速度が遅く、比較的単位時間当たりの塗装面積が小さいときには、複数の塗装領域を 1 台の噴霧機を用いて塗装することが可能となる。しか

し、車体の搬送速度が速いときには、単位時間当たりの塗装面積が大きくなるから、1台の噴霧機を用いて全ての塗装領域を塗装することができなくなる。この結果、噴霧機の台数を増加して、噴霧機の1台当たりの塗装負担率を低減するか、またはトラッキング装置を用いて噴霧機を車体に搬送に追従させて塗装可能な範囲を広げていた。

しかし、噴霧機の台数の増加やトラッキング装置の具備は、その導入や設置に伴うイニシャルコストが増加するのに加え、塗装ブースが大型化するから、塗装ブースの設備コストや空調等のランニングコストも上昇するという問題があった。

発明の開示

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、搬送中の被塗物に対して、噴霧機の1台当たりの塗装面積を増加させ、塗装対応能力を高めることができる塗装方法を提供することにある。

上述した課題を解決するために、本発明は、被塗物を一定の搬送方向に移動させる搬送手段と、該搬送手段の搬送方向に間隔をもって配置された複数の噴霧機とを備え、被塗物の塗装面を複数の塗装領域に区分けし、前記複数の塗装領域のうち互いに隣合う塗装領域をそれぞれ異なる噴霧機を用いて塗装を行う塗装方法に適用される。

(1). そして、本発明が採用する構成の特徴は、前記各噴霧機は、前記各塗装領域間で前記被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動しつつ塗装を行い、前記各噴霧機が前記被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動する間に、隣合う塗装領域の境界側に位置する当該往

復動の折返し部を前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うことにある。

5 このように構成したことにより、噴霧機の往復動の折返し部の位置を搬送方向の前側から後側に向けてずらさずに固定した従来技術による塗装方法の場合に比べて、1台の噴霧機の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。

10 即ち、被塗物の搬送に伴って被塗物は噴霧機の正面位置から次第に遠ざかるから、噴霧機が往復動を重ねるにつれて次第に塗装可能な範囲が被塗物のうち搬送方向の後側にずれてしまい、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが位置ずれしてしまう。このとき、従来技術による塗装方法のように、往復動の折
15 返し部の位置をずらさずに固定した場合には、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に限られるから、噴霧機の塗装可能な範囲は狭くなる。

20 これに対し、本発明では、隣合う塗装領域では噴霧機の往復動の折返し部を被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次その位置をずらす構成としたから、被塗物が噴霧機から次第に遠ざかっても噴霧機が往復動を重ねるにつれて、往復動の範囲は次第に被塗物の搬送方向の後側に位置ずれすることになる。従って、塗装開始時に
25 塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に制限されず、噴霧機の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。これにより、噴霧機の1台当たりの塗装面積を広げて塗装対応能力を高めることができるから、塗装ライン全体に対して必要な噴霧機の台数

を減少させることができ、塗装ラインの設備費用、噴霧機の整備費用等を低減することができる。

また、本発明では、噴霧機の往復動の折返し部を搬送方向の前側から後側に順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うから、折返し部を分散して配置することができる。この結果、例えば折返し部を往復動方向の同じ位置に配置した場合や折返し部を往復動の両方向に交互に移動させた場合に比べて、塗装面全体の色むらを緩和し、塗装仕上がり品質を高めることができる。

(2). また、本発明では、前記噴霧機が往復動するときの平行移動部のうち、前記各塗装領域の塗装軌跡の開始位置となる最初の平行移動部では前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて噴霧機を移動させつつ塗装を行い、前記各塗装領域の塗装軌跡の終了位置となる最後の平行移動部でも前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて噴霧機を移動させつつ塗装を行うことが好ましい。

このように構成したことにより、1つの塗装領域の塗装が終了した後に、次なる塗装領域を塗装するときでも、塗装終了後の塗装軌跡の終了位置と塗装開始前の塗装軌跡の開始位置とを近付けることができる。従って、塗装の中断時間を短縮することができ、1台の噴霧機で塗装可能な面積を増加させることができる。

(3). また、本発明では、前記隣合う塗装領域では、前記噴霧機が往復動するときの平行移動部がほぼ直線状に並ぶように塗装を行うことが好ましい。

これにより、隣合う塗装領域では、噴霧機が往復動するときの平行移動部がほぼ直線状に並ぶように塗装を行

うから、一方の塗装領域を塗装したときの塗装軌跡と他方の塗装領域を塗装したときの塗装軌跡とを略直線状に連続させることができる。このため、塗装面全体を単一の塗装領域とした場合と同様の塗装仕上がり品質を得ることができる。

(4)、また、本発明では、前記噴霧機が往復動するときの往路側の平行移動部の終端と復路側の平行移動部の始端とでは、前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装を行う構成としてもよい。

10 これにより、噴霧機の往復動の折返し部において噴霧機の無駄な移動を無くすことができ、実用上の噴霧機の塗装可能な範囲を効率良く広げることができる。

(5)、また、本発明では、前記噴霧機が往復動するときの平行移動部では前記噴霧機から塗料を噴霧し、前記往復動の折返し部では前記噴霧機からの塗料の噴霧を停止しながら塗装を行う構成としてもよい。

これにより、折返し部でも塗料の噴霧を継続した場合に比べて、折返し部の塗装膜を薄くすることができる。この結果、折返し部の塗装膜の厚さを平行移動部の塗装膜の厚さに近付けることができるから、隣合う2つの塗装領域で塗装軌跡を繋ぎ合わせて色むらを防止でき、2つの塗装領域からなる塗装面全体の塗装仕上がり品質を高めることができる。

25 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る塗装方法に用いられる塗装装置を示す斜視図である。

図2は、図1中のパネルを塗装するときの回転霧化型噴霧機の塗装軌跡を示す正面図である。

図 3 は、図 2 中のパネルのうち搬送方向の前端側の塗装領域を塗装した状態を示す正面図である。

図 4 は、図 2 中のパネルのうち搬送方向の中間部後側の塗装領域を塗装した状態を示す図 3 に続く正面図である。

図 5 は、図 2 中のパネルのうち搬送方向の中間部前側の塗装領域を塗装した状態を示す正面図である。

図 6 は、図 2 中のパネルのうち搬送方向の後端側の塗装領域を塗装した状態を示す図 5 に続く正面図である。

図 7 は、第 1 の比較例による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの噴霧機の塗装軌跡を示す正面図である。

図 8 は、第 2 の比較例による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの噴霧機の塗装軌跡を示す正面図である。

図 9 は、第 2 の実施の形態による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの回転霧化型噴霧機の塗装軌跡を示す正面図である。

図 10 は、図 9 中の a 部の塗装軌跡を拡大して示す拡大正面図である。

図 11 は、第 3 の実施の形態に係る塗装方法に用いられる塗装装置を示す斜視図である。

図 12 は、第 3 の実施の形態による塗装方法を用いて車体の左側面を塗装するときの回転霧化型噴霧機の塗装軌跡を示す正面図である。

25 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態による塗装方法について、添付図面に従って詳細に説明する。

まず、図 1 ないし図 6 は本発明の第 1 の実施の形態を示す。第 1 の実施の形態では、例えば比較的大きな家具、

電化製品等の外面を構成するパネルに対し、ロボット装置に取付けられた回転霧化型噴霧機により塗装を行う場合を例に挙げて説明する。

図 1 において、1 は塗装ブース 2 内に配設された塗装装置を示している。該塗装装置 1 は、後述のコンベア装置 3、ロボット装置 6、7、回転霧化型噴霧機 8、9 等によって大略構成されている。

3 は塗装ブース 2 内の天井側に設けられたコンベア装置を示している。該コンベア装置 3 は、図 2 等に応示するように、ハンガ 3A を用いて後述するパネル 11 を吊下げると共に、この状態で、パネル 11 を矢示 A 方向（図 2 中の左、右方向）に所定の速度をもって搬送するものである。

4、5 はコンベア装置 3 に平行に設けられた 2 台のトラッキング装置を示している。該各トラッキング装置 4、5 は、コンベア装置 3 の搬送方向の後側（上流側）と前側（下流側）とに間隔をもって配置され、コンベア装置 3 の搬送方向と平行に伸長している。そして、各トラッキング装置 4、5 は、後述のロボット装置 6、7 を搬送方向または反搬送方向に任意の速度で独立的に移動させるようになっている。これにより、トラッキング装置 4、5 は、コンベア装置 3 で搬送されるパネル 11 に対するロボット装置 6、7（噴霧機 8、9）の移動速度を調整するものである。

6、7 は噴霧機用動作装置を構成する多軸型のロボット装置を示している。該ロボット装置 6、7 は、コンベア装置 3 の途中に位置してトラッキング装置 4、5 上にそれぞれ取付けられ、コンベア装置 3 の側方に配設されている。また、2 台のロボット装置 6、7 は、コンベア

装置 3 の搬送方向（矢示 A 方向）に対して間隔をもって後側と前側とにそれぞれ配置され、後述の回転霧化型噴霧機 8，9 を移動して塗装作業を実行するものである。

そして、ロボット装置 6 は、トラッキング装置 4 上に
5 移動可能に設けられた基台 6 A と、該基台 6 A 上に回転可能かつ揺動可能に設けられた垂直アーム 6 B と、該垂直アーム 6 B の先端に揺動可能に設けられた水平アーム 6 C と、該水平アーム 6 C の先端に設けられた手首 6 D とにより大略構成されている。ロボット装置 7 も、ロボ
10 ット装置 6 とほぼ同様に、基台 7 A、垂直アーム 7 B、水平アーム 7 C、手首 7 D によって大略構成されている。

また、ロボット装置 6，7 は、手首 6 D，7 D に回転霧化型噴霧機 8，9 を支持している。そして、ロボット装置 6，7 は、コンベア装置 3 によって後述のパネル 1
15 1 が塗装位置に搬送されてくると、垂直アーム 6 B，7 B、水平アーム 6 C，7 C 等を揺動させ、最大ストローク幅 S_{max} の範囲内で噴霧機 8，9 をパネル 1 1 に沿って搬送方向とほぼ平行に往復動させるものである。

8，9 は 2 台のロボット装置 6，7 の手首 6 D，7 D
20 にそれぞれ取付けられた回転霧化型噴霧機を示している。該噴霧機 8，9 は、先端側に高速で回転駆動される回転霧化頭 8 A，9 A を有している。そして、噴霧機 8，9 は、塗料を回転霧化頭 8 A，9 A に向け吐出することにより、該回転霧化頭 8 A，9 A の遠心力の作用により塗
25 料を微粒化し、前方に配置されたパネル 1 1 に向けて塗料を噴霧するものである。

また、噴霧機 8，9 には、回転霧化頭 8 A，9 A の外周側の周囲に位置してシェーピングエア噴出口（図示せず）が設けられている。このシェーピングエア噴出口は、

回転霧化頭 8 A, 9 A から噴霧された噴霧塗料を取囲むように後側からシェーピングエアを吹付ける。そして、シェーピングエアは、回転霧化頭 8 A, 9 A から噴霧された噴霧塗料が遠心力により径方向に広がろうとするのを抑え、所望の径寸法をもった円形状の噴霧パターン P (スプレーパターン) に整形するものである。

10 はロボット装置 6, 7 (噴霧機 8, 9) に接続して設けられた制御装置を示している。該制御装置 10 は、例えば塗装ラインを制御する制御室等に配設されている。ここで、制御装置 10 は、トラッキング装置 4, 5、ロボット装置 6, 7、噴霧機 8, 9、エア制御弁、塗料制御弁 (いずれも図示せず) 等の制御を行うプログラムをもったコンピュータ等により構成されている。そして、制御装置 10 は、トラッキング装置 4, 5 およびロボット装置 6, 7 の動作 (噴霧機 8, 9 の移動速度)、噴霧機 8, 9 の塗料の吐出量、シェーピングエアの噴出圧力等を制御している。

11 は被塗物となるパネルを示している。該パネル 11 は、例えばスチール製の家具、電化製品の外面板等をなす略四角形状の板体で、コンベア装置 3 に吊下げられた状態で順次矢示 A 方向に搬送される。また、パネル 11 は、搬送方向 (矢示 A 方向) に対して例えば噴霧機 8, 9 の最大ストローク幅 S_{max} よりも大きな長さ寸法 $L1$ を有している (図 2 参照)。そして、パネル 11 の塗装面は、例えば搬送方向の前側から後側に向けて 4 つの塗装領域 $CAa \sim CAd$ とに区分けされている。各塗装領域 $CAa \sim CAd$ のうち塗装領域 CAa , CAc は、搬送方向後側の噴霧機 8 によって塗装され、塗装領域 CAb , CAd は、搬送方向前側の噴霧機 9 によって塗装されるもので

ある。このため、一方の噴霧機 8 が塗装する塗装領域 C A a, C A c と他方の噴霧機 9 が塗装する塗装領域 C A b, C A d とは、搬送方向に向けて交互に並んで配置されている。

- 5 第 1 の実施の形態による塗装装置 1 は前述のように構成されるが、本実施の形態による塗装方法について、パネル 1 1 を塗装する場合を例に挙げ、図 2 ないし図 6 を参照して説明する。

10 なお、図 2 ないし図 6 において、パネル 1 1 の塗装面に左、右方向（矢示 A 方向）に往復動するように描かれた実線と点線（破線）は、パネル 1 1 の塗装面に対する噴霧機 8, 9（回転霧化頭 8 A, 9 A）の塗装軌跡 T a, T b, T c, T d（移動軌跡）を示している。また、塗装軌跡 T a, T b, T c, T d の実線は、噴霧機 8, 9 が左、
15 右方向に沿って平行に移動する平行移動部 T a 1 ~ T a 9, T b 1 ~ T b 9, T c 1 ~ T c 9, T d 1 ~ T d 9 を示している。塗装軌跡 T a, T b, T c, T d の点線は、噴霧機 8, 9 が折返して移動する折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 を示している。さらに、噴霧機 8, 9 は、例えば平行移動部 T
20 a 1 ~ T a 9, T b 1 ~ T b 9, T c 1 ~ T c 9, T d 1 ~ T d 9 では塗料を噴霧し、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 では塗料の噴霧を停止する構成となっている。

25 まず、第 1 の塗装工程について図 2、図 3 を用いて説明する。この第 1 の塗装工程では、パネル 1 1 がコンベア装置 3 を用いて搬送されてくると、該パネル 1 1 は、搬送方向の上流側（後側）に位置する噴霧機 8 の近傍を通過する。このとき、制御装置 1 0 は、後側のロボット装置 6 および噴霧機 8（図 1 中の右側の噴霧機 8）を用いて、パネル 1 1 の塗装面のうち搬送方向の最前側に位

置する塗装領域 C A a に対する塗装を開始する。このとき、噴霧機 8 は、図 3 に示すように、塗装軌跡 T a の開始位置 T a s としてパネル 1 1 のうち左上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。これにより、噴霧機 8 は、
5 噴霧パターン P を形成すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の（最初の）平行移動部 T a 1 に沿ってパネル 1 1 の上端側を搬送方向の前側から後側（搬送方向の逆方向）に向けて移動する。

次に、噴霧機 8 が予め決められた距離だけパネル 1 1
10 の搬送方向の逆方向に平行移動して平行移動部 T a 1 の終端に到達すると、噴霧機 8 は、塗料の噴霧を一旦停止し、第 1 の折返し部 T a 0 に沿ってパネル 1 1 の下方向に向けて移動する。

そして、噴霧機 8 は、平行移動部 T a 1 に対して噴霧パターン P の直径寸法よりも小さい距離寸法だけ下方向に
15 移動し、折返し部 T a 0 の終端に到達する。そこで、噴霧機 8 は、塗料の噴霧を再開して第 2 の平行移動部 T a 2 に沿って搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に向けて移動する。

そして、噴霧機 8 がパネル 1 1 の左端側に位置して平行移動部 T a 2 の終端に到達すると、噴霧機 8 は、塗料の
20 噴霧を一旦停止し、第 2 の折返し部 T a 0 に沿ってパネル 1 1 の下方向に向けて移動する。

次に、噴霧機 8 が第 2 の折返し部 T a 0 の終端に到達すると、噴霧機 8 は、塗料の噴霧を再開し、第 3 の平行移動部 T a 3 に沿って搬送方向の逆方向に向けて移動する。
25 そして、平行移動部 T a 3 の終端に到達すると、噴霧機 8 は、第 1 の折返し部 T a 0 と同様に、塗料の噴霧を一旦停止して、第 3 の折返し部 T a 0 に沿ってパネル 1 1 の下方

向に向けて移動する。

このとき、平行移動部 $T a_3$, $T a_4$ 間を接続する第 3 の折返し部 $T a_0$ は、平行移動部 $T a_1$, $T a_2$ 間を接続する第 1 の折返し部 $T a_0$ と同様に 2 つの塗装領域 $C A a$, $C A b$ の境界付近に配置されている。しかし、第 3 の折返し部 $T a_0$ は、第 1 の折返し部 $T a_0$ よりも搬送方向（矢示 A 方向）の後側に位置して、これら 2 つの折返し部 $T a_0$ は搬送方向に対して間隔寸法 ΔL だけ互いに離間している（図 2 参照）。

そして、第 1 の折返し部 $T a_0$ と同様に、噴霧機 8 は、平行移動部 $T a_3$ に対して例えば第 1 の折返し部 $T a_0$ と同じ距離寸法だけ下方向に移動し、第 3 の折返し部 $T a_0$ の終端に到達する。そこで、噴霧機 8 は、塗料の噴霧を再開して第 4 の平行移動部 $T a_4$ に沿って搬送方向の順方向に向けて移動する。

このように、噴霧機 8 は、平行移動部 $T a_1$ から平行移動部 $T a_4$ までの塗装動作と同様に、以降の塗装動作を繰返す。即ち、第 5 ～第 9 の平行移動部 $T a_5 \sim T a_9$ では、塗料の噴霧を行いつつ搬送方向と平行に移動し、第 5 ～第 8 の折返し部 $T a_0$ では、塗料の噴霧を停止して搬送方向と直交した下方向に移動する。このとき、第 5、第 7 の折返し部 $T a_0$ は、第 1、第 3 の折返し部 $T a_0$ と同様に、搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法 ΔL をもって順次位置がずれている（図 2 参照）。

そして、図 3 に示すように、噴霧機 8 がパネル 1 1 の下端側で最後の平行移動部 $T a_9$ に沿って搬送方向の逆方向に移動すると、噴霧機 8 は、塗装軌跡 $T a$ の終了位置 $T a_f$ に到達する。この終了位置 $T a_f$ では、噴霧機 8 は、塗料の噴霧を一旦停止し、次なる塗装領域 $C A c$ 内に位

置する塗装軌跡 T_c の開始位置 T_{cs} に向けて移動する。
このとき、噴霧機 8 は、塗装領域 $C A a$ と隣合う塗装領域 $C A b$ を飛び越して、塗装領域 $C A b$ よりも搬送方向の後側に位置する塗装領域 $C A c$ に向けて移動する。

- 5 次に、第 2 の塗装工程について、図 2、図 4 を用いて説明する。この第 2 の塗装工程では、パネル 11 がコンベア装置 3 を用いて搬送されると、パネル 11 の塗装面のうち搬送方向の中間部後側に位置する塗装領域 $C A c$ が、塗装領域 $C A a$ の塗装が終了した噴霧機 8（図 1 中の右側の噴霧機 8）の近傍に配置される。

- このため、制御装置 10 は、塗装領域 $C A a$ と同様に搬送方向の後側に位置するロボット装置 6 を用いて、パネル 11 の塗装面のうち搬送方向の中間部後側に位置する塗装領域 $C A c$ に対する塗装を開始する。このとき、
15 噴霧機 8 は、塗装軌跡 T_c の開始位置 T_{cs} として、パネル 11 の上側うち第 1 の平行移動部 $T b1$ の終端近傍となる図 3 中の左、右方向の中央側に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、噴霧機 8 は、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の（最初の）平行移動部 $T c1$ に沿ってパネル 11 の上端側を搬送方向の前側から後側（搬送方向と逆方向）に向けて移動する。

- 次に、噴霧機 8 は、予め決められた距離だけパネル 11 の搬送方向の逆方向に平行移動して平行移動部 $T c1$ の終端に到達する。そこで、噴霧機 8 は、平行移動部 $T d1$ の始端近傍に配置されるから、塗料の噴霧を一旦停止して、第 1 の折返し部 $T c0$ に沿ってパネル 11 の下方向に向けて移動する。

そして、噴霧機 8 が平行移動部 $T c1$ に対して例えば第 1 の折返し部 $T a0$ と同じ距離寸法だけ下方向に移動して

第 1 の折返し部 T c0 の終端に到達すると、噴霧機 8 は、塗料の噴霧を再開し、第 2 の平行移動部 T c2 に沿って搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に向けて移動する。このように、噴霧機 8 は、搬送方向に対する往復動を繰返ししながらパネル 1 1 の下側に向けて徐々に移動する。

このとき、塗装領域 C A c, C A d の境界側に位置する 4 回の折返し部 T c0 は、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれる。また、塗装領域 C A b, C A c の境界側に位置する 4 回の折返し部 T c0 も、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡 T c のうち塗装領域 C A c, C A d の境界側は階段状に形成されると共に、塗装領域 C A b, C A c の境界側も階段状に形成され、塗装軌跡 T c は全体として略平行四辺形状をなしている。

そして、図 4 に示すように、噴霧機 8 がパネル 1 1 の下端側で最後の平行移動部 T c9 に沿って搬送方向の逆方向に移動すると、噴霧機 8 は、塗装軌跡 T c の終了位置 T cf に到達する。そこで、噴霧機 8 は、塗料の噴霧を停止して、パネル 1 1 に対する塗装を終了する。

次に、第 3 の塗装工程について、図 2、図 5 を用いて説明する。この第 3 の塗装工程では、パネル 1 1 がコンベア装置 3 を用いて搬送方向前側（下流側）の噴霧機 9 の近傍に移動すると、制御装置 1 0 は、前側のロボット装置 7 および噴霧機 9（図 1 中の左側の噴霧機 9）を用いて、パネル 1 1 の塗装面のうち搬送方向の中間部前側の塗装領域 C A b に対する塗装を開始する。このとき、噴霧機 9 は、図 2、図 5 に示すように、塗装軌跡 T b の開始位置 T bs として平行移動部 T a1 の終端近傍に移動し

て、塗料の噴霧を開始する。これにより、噴霧機 9 は、
噴霧パターン P を形成すると共に、塗料の噴霧を継続し
た状態で第 1 の平行移動部 T b1 に沿ってパネル 1 1 の上
端側を搬送方向の前側から後側（搬送方向の逆方向）に
5 向けて移動する。このとき、平行移動部 T b1 は、平行移
動部 T a1 に対して略直線状に配置されると共に、平行移
動部 T c1 に対して略直線状に配置されている。

次に、噴霧機 9 は、予め決められた距離だけパネル 1
1 の搬送方向の逆方向に平行移動して平行移動部 T b1 の
10 終端に到達する。そこで、噴霧機 9 は、平行移動部 T c1
の始端近傍に配置されるから、塗料の噴霧を一旦停止し
て、第 1 の折返し部 T b0 に沿ってパネル 1 1 の下方向に
向けて移動する。

そして、噴霧機 9 は、平行移動部 T b1 に対して例えば
15 第 1 の折返し部 T a0 と同じ距離寸法だけ下方向に移動し
て第 1 の折返し部 T b0 の終端に到達する。そこで、噴霧
機 9 は、塗料の噴霧を再開し、第 2 の平行移動部 T b2 に
沿って搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に
向けて移動する。このように、噴霧機 9 は、搬送方向に
20 対する往復動を繰返ししながらパネル 1 1 の下側に向けて
徐々に移動する。

このとき、塗装領域 C A b, C A c の境界側に位置する
4 回の折返し部 T b0 は、搬送方向の前側から後側に向け
て間隔寸法 ΔL だけ順次位置がずれる。また、塗装領域
25 C A a, C A b の境界側に位置する 4 回の折返し部 T b0 も、
搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法 ΔL だけ順次
位置がずれている（図 2 参照）。

これにより、塗装軌跡 T b のうち塗装領域 C A b, C A
c の境界側は、階段状に形成されると共に、塗装領域 C

A a, C A bの境界側も、階段状に形成される。そして、塗装軌跡 T bは、全体として略平行四辺形状をなしている。また、平行移動部 T b1~ T b9は、平行移動部 T a1~ T a9に対して略直線状に配置されると共に、平行移動部
5 T c1~ T c9に対して略直線状に配置されている。

そして、図 5 に示すように、噴霧機 9 は、パネル 1 1 の下端側で最後の平行移動部 T b9に沿って搬送方向の逆方向に移動する。そこで、噴霧機 9 が塗装軌跡 T bの終了位置 T bfに到達するから、噴霧機 9 は、塗料の噴霧を
10 一旦停止して、次なる塗装領域 C A d内に位置する塗装軌跡 T dの開始位置 T dsに向けて移動する。このとき、噴霧機 9 は、塗装領域 C A bと隣合う塗装領域 C A cを飛び越して、塗装領域 C A cよりも搬送方向の後側に位置する塗装領域 C A dに向けて移動する。

次に、第 4 の塗装工程について、図 2、図 6 を用いて説明する。この第 4 の塗装工程では、パネル 1 1 がコンベア装置 3 を用いて搬送されると、パネル 1 1 の塗装面のうち搬送方向の後端側に位置する塗装領域 C A dが、塗装領域 C A bの塗装が終了した噴霧機 9（図 1 中の左
20 側の噴霧機 9）の近傍に配置される。

このため、制御装置 1 0 は、塗装領域 C A bと同様に搬送方向の前側に位置するロボット装置 7 および噴霧機 9 を用いて、パネル 1 1 の塗装面のうち搬送方向の後端側に位置する塗装領域 C A dに対する塗装を開始する。
25 このとき、噴霧機 9 は、塗装軌跡 T dの開始位置 T dsとして、パネル 1 1 の上側うち第 1 の平行移動部 T c1の終端近傍に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、噴霧機 9 は、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の（最初の）平行移動部 T d1に沿ってパネル 1 1 の上端側を搬送

方向の前側から後側（搬送方向と逆方向）に向けて移動する。このとき、平行移動部 T d1 は、平行移動部 T a1, T b1, T c1 に対して略直線状に配置されている。

次に、噴霧機 9 は、予め決められた距離だけパネル 11 の搬送方向の逆方向に平行移動して平行移動部 T d1 の
5 終端に到達する。そこで、噴霧機 9 は、パネル 11 の左端側に配置されるから、塗料の噴霧を一旦停止して、第 1 の折返し部 T d0 に沿ってパネル 11 の下方向に向けて移動する。

そして、噴霧機 9 が平行移動部 T d1 に対して例えば第
10 1 の折返し部 T a0 と同じ距離寸法だけ下方向に移動して第 1 の折返し部 T d0 の終端に到達すると、噴霧機 9 は、塗料の噴霧を再開し、第 2 の平行移動部 T d2 に沿って搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に向けて移動する。このように、噴霧機 9 は、搬送方向に対する往
15 復動を繰返ししながらパネル 11 の下側に向けて徐々に移動する。このとき、塗装領域 C A c, C A d の境界側に位置する 4 回の折返し部 T d0 は、搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法 ΔL だけ順次位置がずれている（図 2
20 参照）。

これにより、塗装軌跡 T d のうち塗装領域 C A c, C A d の境界側は、階段状に形成されている。また、平行移動部 T d1 ~ T d9 は、平行移動部 T a1 ~ T a9, T b1 ~ T b9, T c1 ~ T c9 に対して略直線状に配置されている。

最終的に、図 6 に示すように、噴霧機 9 は、パネル 11 の下端側で最後の平行移動部 T d9 に沿って搬送方向の逆方向に移動する。そこで、噴霧機 9 が塗装軌跡 T d の終了位置 T d f に到達するから、噴霧機 9 は、塗料の噴霧を停止して、パネル 11 に対する塗装を終了する。

なお、搬送方向前側（下流側）の噴霧機 9 は、搬送方向後側（上流側）の噴霧機 8 が塗装領域 C A a, C A c の塗装作業を終了した後に、塗装領域 C A b の塗装作業を開始する構成としてもよく、例えば塗装領域 C A c の塗装作業の途中に、塗装領域 C A b の塗装作業を開始する構成としてもよい。即ち、2 台の噴霧機 8, 9 が干渉しない状態であれば、2 台の噴霧機 8, 9 が同時に塗装作業を行う構成としてもよい。

かくして、第 1 の実施の形態によれば、噴霧機 8, 9 をパネル 1 1 の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動させる間に、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 をパネル 1 1 の搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらしつつ塗装を行うから、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 の位置を固定した場合に比べて、1 台の噴霧機 8, 9 の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。

即ち、パネル 1 1 の搬送に伴ってパネル 1 1 は噴霧機 8, 9 の正面位置から次第に遠ざかるから、噴霧機 8, 9 が往復動を重ねるにつれて次第に塗装可能な範囲がパネル 1 1 のうち搬送方向の後側にずれてしまう。従って、各塗装領域 C A a ~ C A d の塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが位置ずれしてしまう。

そこで、図 7 のように、折返し部の位置をずらさない場合について比較してみる。図 7 に示す第 1 の比較例のように、往復動の折返し部 T a 0', T b 0', T c 0', T d 0' の位置をずらさずに固定するためには、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に限られる。この結果、それぞれの噴霧機 8, 9 で塗装可能な範囲は最大ストローク幅 S max よりも狭い範囲に限定され、噴霧機 8, 9 の塗装可能な範囲は狭

くなる。

これに対し、本実施の形態では、隣合う塗装領域 C A
a ~ C A d では噴霧機 8, 9 の往復動の折返し部 T a 0, T
b 0, T c 0, T d 0 をパネル 1 1 の搬送方向の前側から後側
5 に向けて順次その位置をずらす構成としている。これに
より、パネル 1 1 が噴霧機 8, 9 から次第に遠ざかって
も噴霧機 8, 9 が往復動を重ねるにつれて、往復動の範
囲は次第にパネル 1 1 の搬送方向の後側に位置ずれる
ことになる。この結果、塗装開始時に塗装可能な範囲と
10 塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に制限さ
れず、噴霧機 8, 9 の塗装可能な範囲を実質的に広げる
ことができる。

このため、それぞれの噴霧機 8, 9 は最大ストローク
幅 S max に近い範囲まで塗装可能となるから、噴霧機 8,
15 9 の 1 台当たりの塗装面積を広げて塗装対応能力を高め
ることができる。これにより、例えばパネル 1 1 の搬送
速度が上昇して単位時間当たりの塗装面積が増加した場
合であっても、塗装装置 1 (塗装ライン全体) に対して
必要な噴霧機 8, 9 の台数を減少させることができると
20 共に、トラッキング装置 4, 5 の走行距離 (移動距離)
を短縮することができる。

また、パネル 1 1 の搬送速度が比較的遅い場合には、
トラッキング装置 4, 5 を用いないで塗装することがで
きる。この結果、塗装装置 1 の設備費用等のインシヤル
25 コストを低減できるのに加え、塗装ブース 2 を小型化す
ることができるから、塗装ブース 2 の空調、噴霧機 8,
9 の整備等に伴うランニングコストも低減することがで
きる。

また、噴霧機 8, 9 の往復動の折返し部 T a 0, T b 0,

T c 0, T d 0を搬送方向と逆向きの一定方向に順次位置をずらし、当該折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0の塗装軌跡 T a, T b, T c, T dを階段状に形成している。このため、例えば塗装軌跡 T aのうち平行移動部 T a 3, T a 4間に位置する第 3 の折返し部 T a 0は、該折返し部 T a 0を越えて延びる第 5 の平行移動部 T a 5に隣接して配置される。このとき、平行移動部 T a 5に沿って塗装を行うと、そのときの噴霧パターン P が第 3 の折返し部 T a 0にも重なり合う。

10 また、塗装軌跡 T bのうち第 2 の平行移動部 T b 2も、第 3 の折返し部 T a 0に隣接して配置されるから、第 2 の平行移動部 T b 2に沿って塗装を行うときにも、そのときの噴霧パターン P が第 3 の折返し部 T a 0に重なり合う。

同様に、2つの塗装領域 C A a, C A b, C A c, C A d
15 の境界部分に位置する折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0は、隣接する平行移動部 T a 1 ~ T a 9, T b 1 ~ T b 9, T c 1 ~ T c 9, T d 1 ~ T d 9を塗装するときの噴霧パターン P が重なるから、平行移動部 T a 1 ~ T a 9, T b 1 ~ T b 9, T c 1 ~ T c 9, T d 1 ~ T d 9の塗装を行うときに、この塗装に伴う噴霧パターン P を折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0に重ね合わせることができる。

この結果、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0に対する噴霧パターン P の塗り重ね回数、塗装膜の厚さ等を他の部位（平行移動部 T a 1 ~ T a 9, T b 1 ~ T b 9, T c 1 ~ T c 9, T d 1 ~ T d 9）に近付けることができ、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0の色むらを緩和して塗装仕上がり性を向上することができる。

そこで、この塗装仕上がり性について、本実施の形態の場合と図 7、図 8 に示す第 1、第 2 の比較例の場合と

を比較する。

まず、図 7 は第 1 の比較例を示している。この第 1 の比較例の場合、例えば折返し部 $T a 0'$, $T b 0'$, $T c 0'$, $T d 0'$ をパネル 1 1 の左, 右方向に対してほぼ同じ位置
5 に配置して塗装軌跡 $T a'$, $T b'$, $T c'$, $T d'$ を形成している。この場合では、折返し部 $T a 0'$, $T b 0'$, $T c 0'$, $T d 0'$ が塗装領域 $C A a'$, $C A b'$, $C A c'$, $C A d'$ の境界部分に 1 列状に並んで集中的に配置される。このため、図 7 中に一点鎖線 O で示すように、色む
10 ら部分が、塗装領域 $C A a'$, $C A b'$, $C A c'$, $C A d'$ の境界毎に 1 列に亘って生じる傾向がある。

一方、図 8 は第 2 の比較例を示している。この第 2 の比較例の場合、例えば折返し部 $T a 0''$, $T b 0''$, $T c 0''$, $T d 0''$ をパネル 1 1 の左, 右方向に対して交互に移動さ
15 せて塗装軌跡 $T a''$, $T b''$, $T c''$, $T d''$ を櫛歯状（ジグザグ状）に形成している。この場合では、折返し部 $T a 0''$, $T b 0''$, $T c 0''$, $T d 0''$ が塗装領域 $C A a''$, $C A b''$, $C A c''$, $C A d''$ の境界部分に 2 列状に並んで配置される。このため、図 8 中に一点鎖線 $O 1$, $O 2$ で示
20 すように、色むら部分が、塗装領域 $C A a''$, $C A b''$, $C A c''$, $C A d''$ の境界毎に 2 列に亘って生じ易い。

これに対し、第 1 の実施の形態では、塗装軌跡 $T a$, $T b$, $T c$, $T d$ を階段状に形成したから、折返し部 $T a 0$, $T b 0$, $T c 0$, $T d 0$ の位置を一定方向にずらすことができる。この結果、折返し部 $T a 0$, $T b 0$, $T c 0$, $T d 0$ をパネ
25 ル 1 1 に対して分散して配置することができ、塗装面全体の色むらを緩和し、塗装仕上がり品質を高めることができる。

また、塗装軌跡 $T a$, $T b$, $T c$, $T d$ の開始位置 $T a s$,

Tbs, Tcs, Tdsとなる最初の平行移動部 Ta1, Tb1, Tc1, Td1では、パネル 11 の搬送方向の前側から後側（搬送方向の逆方向）に向けて噴霧機 8, 9 を移動させつつ塗装を行う。一方、終了位置 Taf, Tbf, Tcf, Tdfとなる最後の平行移動部 Ta9, Tb9, Tc9, Td9でも、
5 パネル 11 の搬送方向の前側から後側（搬送方向の逆方向）に向けて噴霧機 8, 9 を移動させつつ塗装を行う構成としている。このため、例えば塗装領域 CAa の塗装が終了した後に、次なる塗装領域 CAc を塗装するとき
10 でも、塗装終了後の塗装軌跡 Ta の終了位置 Taf と塗装開始前の塗装軌跡 Tc の開始位置 Tcs とを近付けることができる。

ここで、例えば最後の平行移動部 Ta9 を搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に塗装した場合について比較する。この場合には、塗装領域 CAa のうち搬送
15 方向の前側で塗装が終了することになる。このため、次なる塗装領域 CAc に移動するために塗装領域 CAa を飛び越える必要がある。この結果、塗装領域 CAa を飛び越える分だけ塗装軌跡 Ta の終了位置 Taf と塗装軌跡 Tc
20 の開始位置 Tcs との距離が離れることになる。

一方、最初の平行移動部 Tc1 を搬送方向の順方向に塗装した場合について比較する。この場合には、塗装領域 CAa から塗装領域 CAc に移動するために塗装領域 CAc を飛び越える必要がある。このため、この場合にも、
25 塗装領域 CAc を飛び越える分だけ塗装軌跡 Ta の終了位置 Taf と塗装軌跡 Tc の開始位置 Tcs との距離が離れることになり、塗装の中断時間が長くなり、塗装効率が低下する。

これに対し、第 1 の実施の形態では、最初の平行移動

部 T a1, T b1, T c1, T d1と最後の平行移動部 T a9, T b9, T c9, T d9とでは、いずれもパネル 1 1 の搬送方向の逆方向に向けて噴霧機 8, 9 を移動させつつ塗装を行うから、開始位置 T as, T bs, T cs, T dsと終了位置 T af, T bf, T cf, T dfとの距離を短縮することができる。
この結果、塗装の中断時間を短縮することができるから、1 台の噴霧機 8, 9 で塗装可能な面積を増加させることができ、塗装効率を高めることができる。

また、本実施の形態では、互いに隣合う塗装領域 C A a, C A b, C A c, C A dの平行移動部 T a1~T a9, T b1~T b9, T c1~T c9, T d1~T d9がほぼ直線状に並ぶように塗装を行うから、平行移動部 T a1~T a9, T b1~T b9, T c1~T c9, T d1~T d9を直線状に繋げて連続させることができる。このため、パネル 1 1 の塗装面全体を単一の塗装領域とした場合と同様の塗装仕上がり品質を得ることができる。

さらに、本実施の形態では、平行移動部 T a1~T a9, T b1~T b9, T c1~T c9, T d1~T d9では噴霧機 8, 9 から塗料を噴霧し、折返し部 T a0, T b0, T c0, T d0では噴霧機 8, 9 からの塗料の噴霧を停止する構成としている。このため、折返し部 T a0, T b0, T c0, T d0でも塗料の噴霧を継続した場合に比べて、折返し部 T a0, T b0, T c0, T d0の塗装膜を薄くすることができる。この結果、折返し部 T a0, T b0, T c0, T d0の塗装膜の厚さを平行移動部 T a1~T a9, T b1~T b9, T c1~T c9, T d1~T d9の塗装膜の厚さに近付けることができる。これにより、隣合う塗装領域 C A a, C A b, C A c, C A dでは塗装軌跡 T a, T b, T c, T dのうち平行移動部 T a1~T a9, T b1~T b9, T c1~T c9, T d1~T d9を繋ぎ合わ

せることができ、この繋ぎ合わせ部分で色むらを防止でき、塗装領域 C A a, C A b, C A c, C A d からなるパネル 11 の塗装面全体の塗装仕上がり品質を高めることができる。

5 次に、図 9 および図 10 は本発明の第 2 の実施の形態を示している。本実施の形態の特徴は、往路側の平行移動部の終端と復路側の平行移動部の始端とでは、搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装を行うことにある。なお、本実施の形態では、前述した第 1 の実
10 施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

そして、第 2 の実施の形態では、第 1 の実施の形態とほぼ同様な 2 台のロボット装置 6, 7、噴霧機 8, 9 等が用いられ、噴霧機 8, 9 を搬送方向に往復動させながら
15 らパネル 11 の塗装面を塗装領域 C A a ~ C A d に区分けして塗装する。

また、第 1 の実施の形態と同様に、搬送方向の後側に位置する噴霧機 8 は、塗装領域 C A a を塗装した後に、塗装領域 C A c の塗装を行う。一方、搬送方向の前側に
20 位置する噴霧機 9 は、塗装領域 C A b を塗装した後に、塗装領域 C A d の塗装を行うものである。

そして、第 2 の実施の形態でも、第 1 の実施の形態と同様に、塗装領域 C A a ~ C A d の境界側に位置する折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 は、搬送方向の前側から後
25 側に向けて順次位置をずらして塗装を行っている。

しかし、第 2 の実施の形態では、第 1 の実施の形態と異なり、各塗装軌跡 T a ~ T d の往路側の平行移動部の終端 E f (例えば平行移動部 T a 5 の搬送方向後端、平行移動部 T b 4 の搬送方向前端等) と復路側の平行移動部の始

端 E s（例えば平行移動部 T a6の搬送方向後端、平行移動部 T b5の搬送方向前端等）とでは、搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装を行っている（図 10 参照）。これにより、塗装領域 C A a～C A dの境界側に位置する折返し部 T a0, T b0, T c0, T d0は、搬送方向の逆方向に位置をずらしつつ斜め下方向に向けて形成されている。

かくして、このような第 2 の実施の形態でも、前述した第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。特に、第 2 の実施の形態では、塗装軌跡 T a～T dのうち往路側の平行移動部の終端 E fと復路側の平行移動部の始端 E sとでは搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装する。このため、噴霧機 8, 9 の往復動の折返し部 T a0～T d0において例えばパネル 11 の搬送を打ち消すような噴霧機 8, 9 の無駄な移動を無くすことができ、実用上の噴霧機 8, 9 の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。

また、往路側と復路側とで平行移動部 T a1～T a9, T b1～T b9, T c1～T c9, T d1～T d9の端部（始端 E s、終端 E f）の位置がずれるから、平行移動部 T a1～T a9, T b1～T b9, T c1～T c9, T d1～T d9の端部で色むらが生じるのを緩和することができ、塗装仕上がり品質を高めることができる。

次に、図 11 および図 12 は本発明の第 3 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、被塗物として自動車の車体の塗装を行ったことにある。なお、本実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

まず、第 3 の実施の形態では、噴霧機用動作装置とし

て第 1 の実施の形態で使したロボット装置 6 , 7 が合計 4 台用いられ、これらのロボット装置 6 , 7 は、被塗物となる車体 2 1 の左、右両側に 2 台ずつ配置されている。そして、各ロボット装置 6 , 7 に取り付けられた回転霧化型噴霧機 8 , 9 は車体 2 1 の搬送方向（車体 2 1 の前、後方向）に往復動する構成としている。

ここで、例えば車体 2 1 の左側に配置した 2 台のロボット装置 6 , 7 が車体 2 1 の左側面を塗装するときには、塗装面となる車体 2 1 の左側面を 4 個の塗装領域 C A a ~ C A d に分けする。そして、搬送方向の後側に位置するロボット装置 6 （噴霧機 8 ）は、第 1 の実施の形態と同様に、塗装領域 C A a を塗装した後に、塗装領域 C A c を塗装する。一方、搬送方向の前側に位置するロボット装置 7 （噴霧機 9 ）は、塗装領域 C A b を塗装した後に、塗装領域 C A d を塗装するものである。

そして、第 3 の実施の形態でも、第 1 の実施の形態と同様に、塗装領域 C A a ~ C A d の境界側に位置する折返し部 T a 0 ~ T d 0 は、搬送方向の前側から後側に位置をずらしつつ塗装を行う。また、塗装軌跡 T a ~ T d の折返し部 T a 0 ~ T d 0 は、できるだけ車体 2 1 のうち塗装後に部品が組みつけられる箇所（例えばドアノブの位置）や異なる部品の境界部分（例えばフェンダとドアとの境界部分）のように色むらが目立たない位置に配置している。これにより、色むらの視認性を緩和し、実用上の塗装仕上がり品質を高めている。

かくして、このように構成された第 3 の実施の形態でも、前述した第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

なお、第 3 の実施の形態では、車体 2 1 の左側面の塗

装方法についてのみ説明したが、車体 21 の右側面、ボンネット、ルーフ等にも同様の塗装方法が適用可能である。

また、第 3 の実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様に、往路側の平行移動部の終端と復路側の平行移動部の始端とを搬送方向に対してほぼ同じ位置に配置して塗装を行うものとした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば第 2 の実施の形態のように、往路側の平行移動部の終端に比べて復路側の平行移動部の始端を搬送方向の後側に移動して塗装を行う構成としてもよい。

また、前記第 1, 第 2 の実施の形態では、開始位置 $T_{as} \sim T_{ds}$ となる最初の平行移動部 $T_{a1} \sim T_{d1}$ と終了位置 $T_{af} \sim T_{df}$ となる最後の平行移動部 $T_{a9} \sim T_{d9}$ では、いずれも搬送方向の逆方向に向けて噴霧機 8, 9 を移動させつつ塗装を行う構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、最初の平行移動部 $T_{a1} \sim T_{d1}$ と最後の平行移動部 $T_{a9} \sim T_{d9}$ とのうちいずれか一方または両方で搬送方向の順方向に噴霧機 8, 9 を移動させた状態で塗装を行う構成としてもよい。

また、前記各実施の形態では、塗装軌跡 $T_a \sim T_d$ はパネル 11、車体 21 の上側から下側に向けて形成するものとしたが、例えばパネル等の下側から上側に向けて塗装軌跡を形成した状態で塗装を行う構成としてもよい。

また、前記各実施の形態では、塗装軌跡 $T_a \sim T_d$ のうち折返し部 $T_{a0} \sim T_{d0}$ では塗料の噴霧を停止する構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば塗装軌跡の折返し部でも塗料の噴霧を継続する構成としてもよい。この場合、隣合う 2 つの塗装領域の境界側では、例えば一方の塗装領域の折返し部と他方の塗装領域の折返し部

との間に所定の間隔を設け、塗装領域の境界側で塗装膜が厚くなるのを防ぐ構成とするものである。

また、前記各実施の形態では、板状のパネル 11、自動車の車体 21 を塗装する構成としたが、塗装面が広く
5 て塗装面を複数の塗装領域に区分するものであればよく、例えばバス、列車等の大型車両の車体等にも適用可能である。

さらに、前記各実施の形態では、回転霧化型噴霧機 8, 9 を用いる構成としたが、スプレーガン型の噴霧機を用
10 いてもよく、静電塗装に限らず、他の塗装装置を用いてもよい。

請 求 の 範 囲

1. 被塗物を一定の搬送方向に移動させる搬送手段と、
該搬送手段の搬送方向に間隔をもって配置された複数
5 の噴霧機とを備え、
被塗物の塗装面を複数の塗装領域に区分けし、
前記複数の塗装領域のうち互いに隣合う塗装領域をそれぞれ異なる噴霧機を用いて塗装を行う塗装方法において、
- 10 前記各噴霧機は、前記各塗装領域間で前記被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動しつつ塗装を行い、
前記各噴霧機が前記被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動する間に、隣合う塗装領域の境界側に位置する当該往復動の折返し部を前記被塗物の搬送方向の前側
15 から後側に向けて順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うことを特徴とする塗装方法。
2. 前記噴霧機が往復動するときの平行移動部のうち、前記各塗装領域の塗装軌跡の開始位置となる最初の平行
20 移動部では前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて噴霧機を移動させつつ塗装を行い、前記各塗装領域の塗装軌跡の終了位置となる最後の平行移動部でも前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて噴霧機を移動させつつ塗装を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の塗装
25 装方法。
3. 前記隣合う塗装領域では、前記噴霧機が往復動するときの平行移動部がほぼ直線状に並ぶように塗装を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の塗装方法。
4. 前記噴霧機が往復動するときの往路側の平行移動

部の終端と復路側の平行移動部の始端とでは、前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の塗装方法。

- 5 5. 前記噴霧機が往復動するときの平行移動部では前記噴霧機から塗料を噴霧し、前記往復動の折返し部では前記噴霧機からの塗料の噴霧を停止しながら塗装を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の塗装方法。

Fig. 1

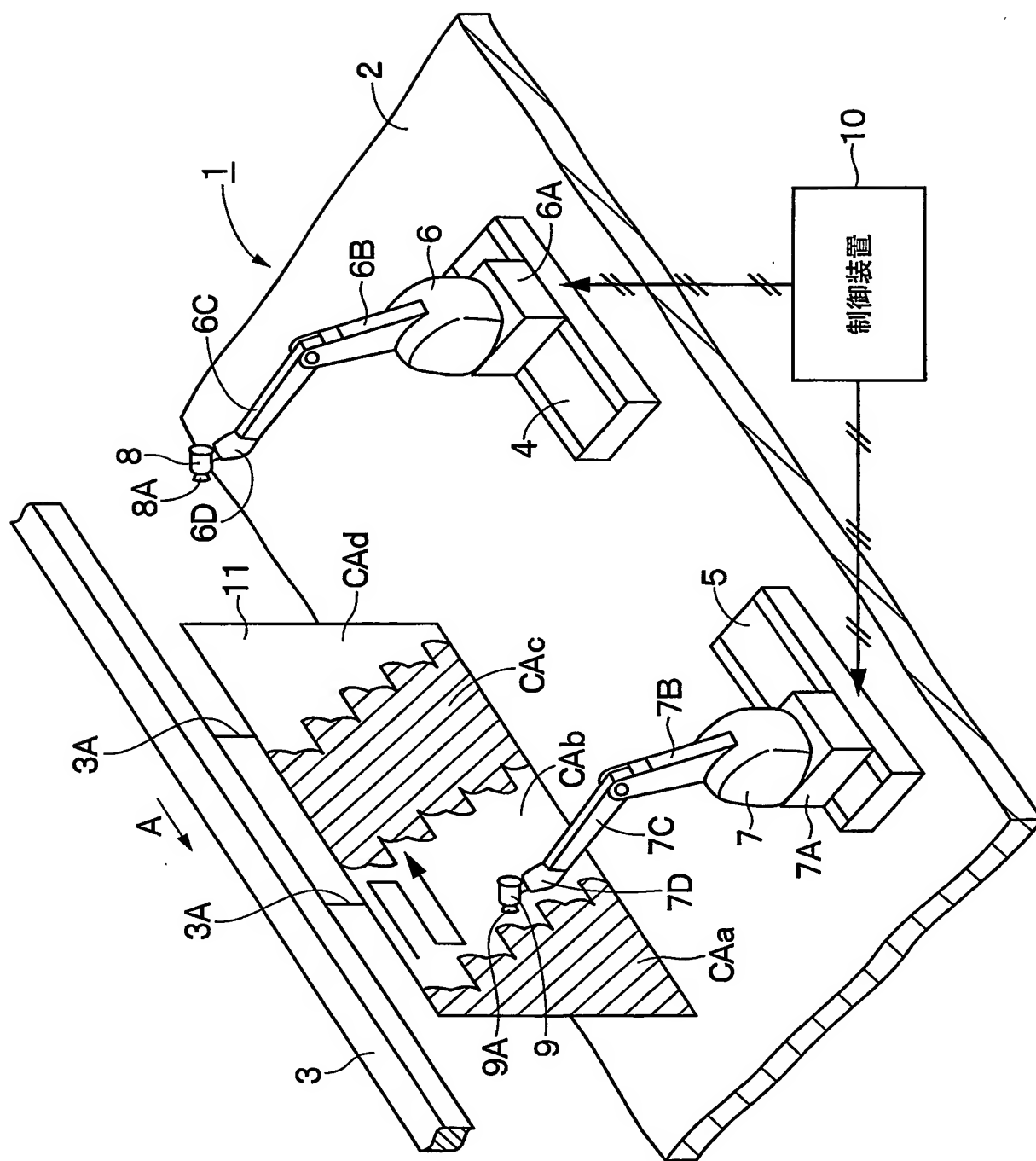


Fig.2

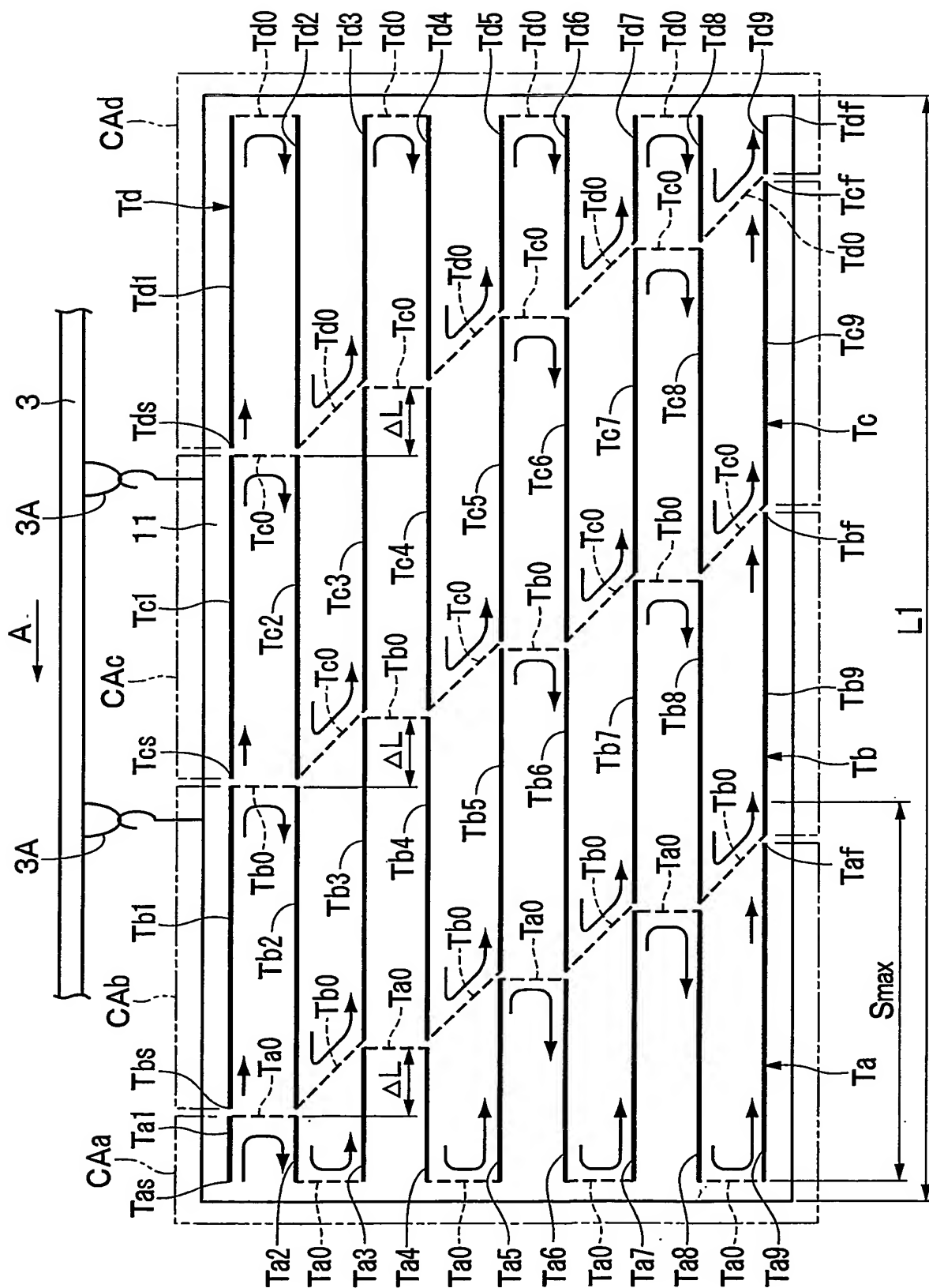


Fig. 3

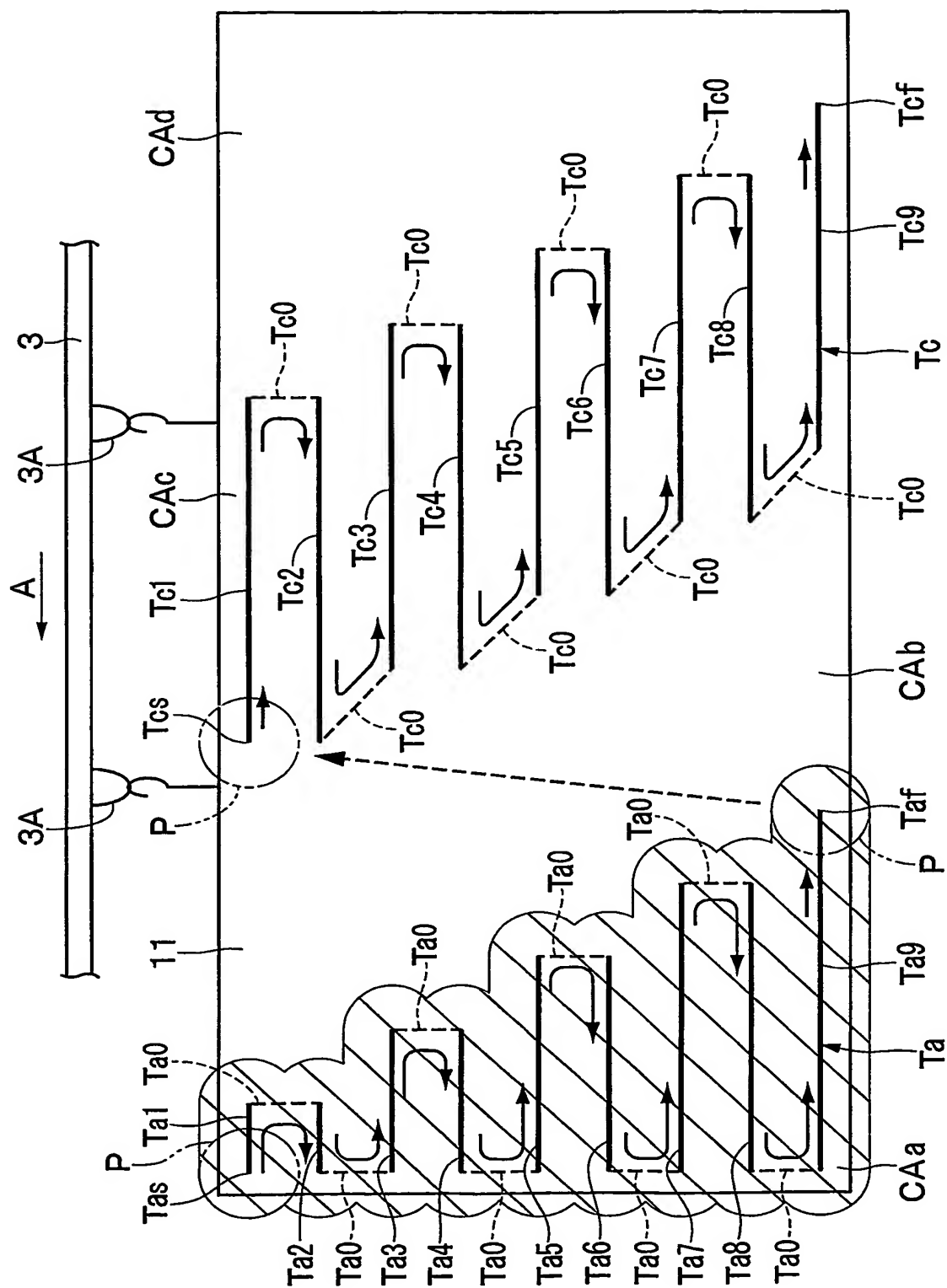
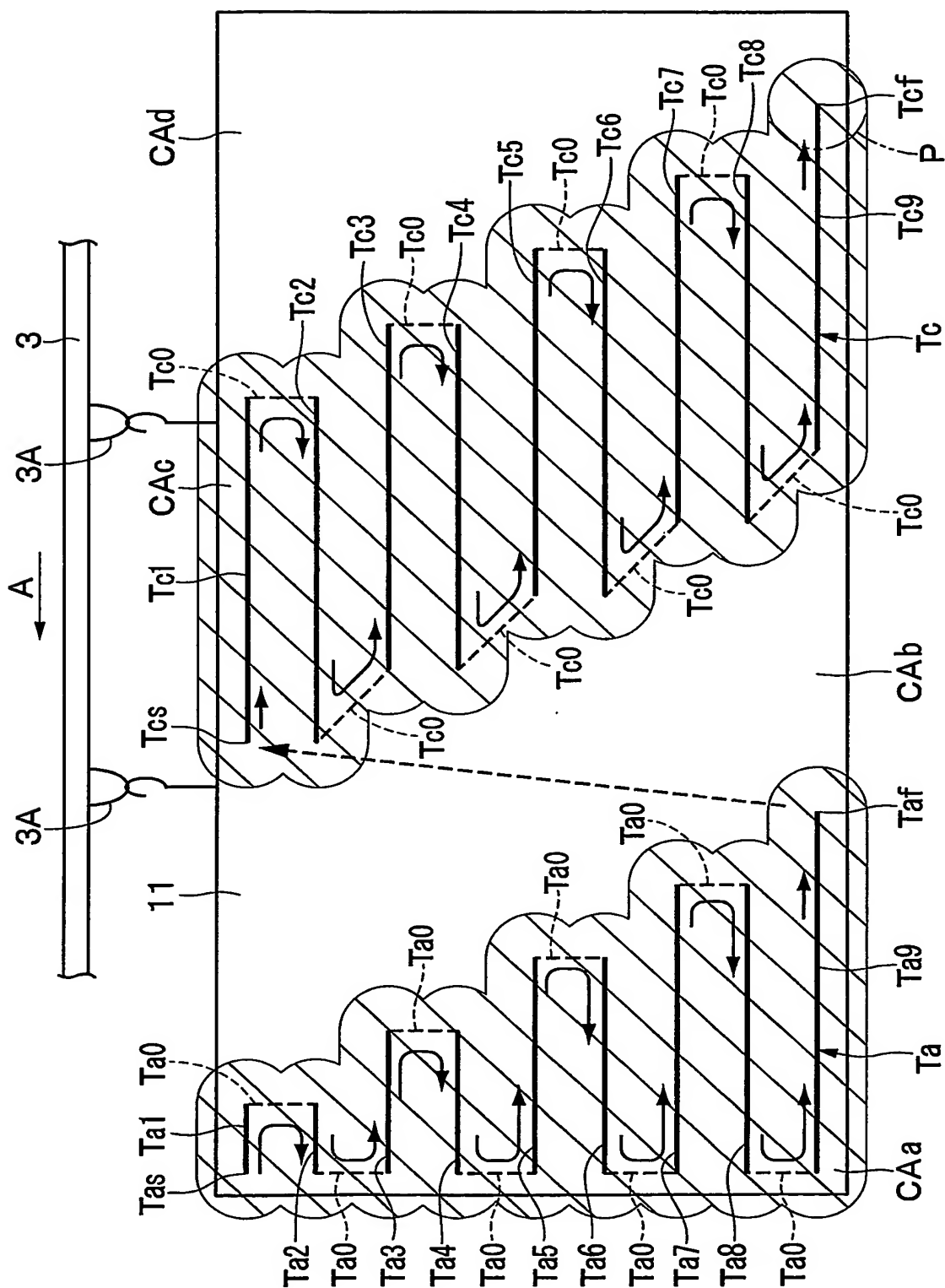
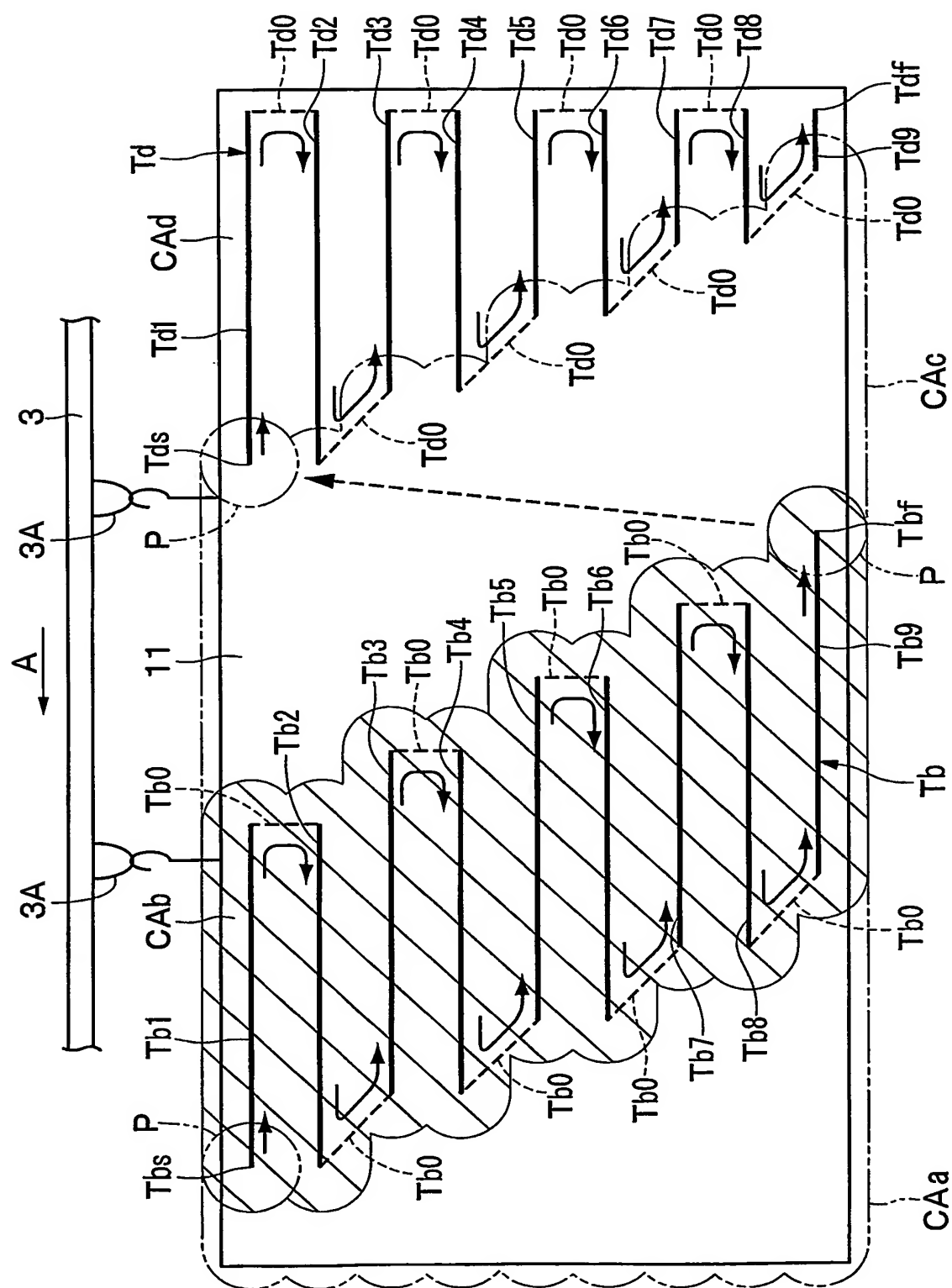


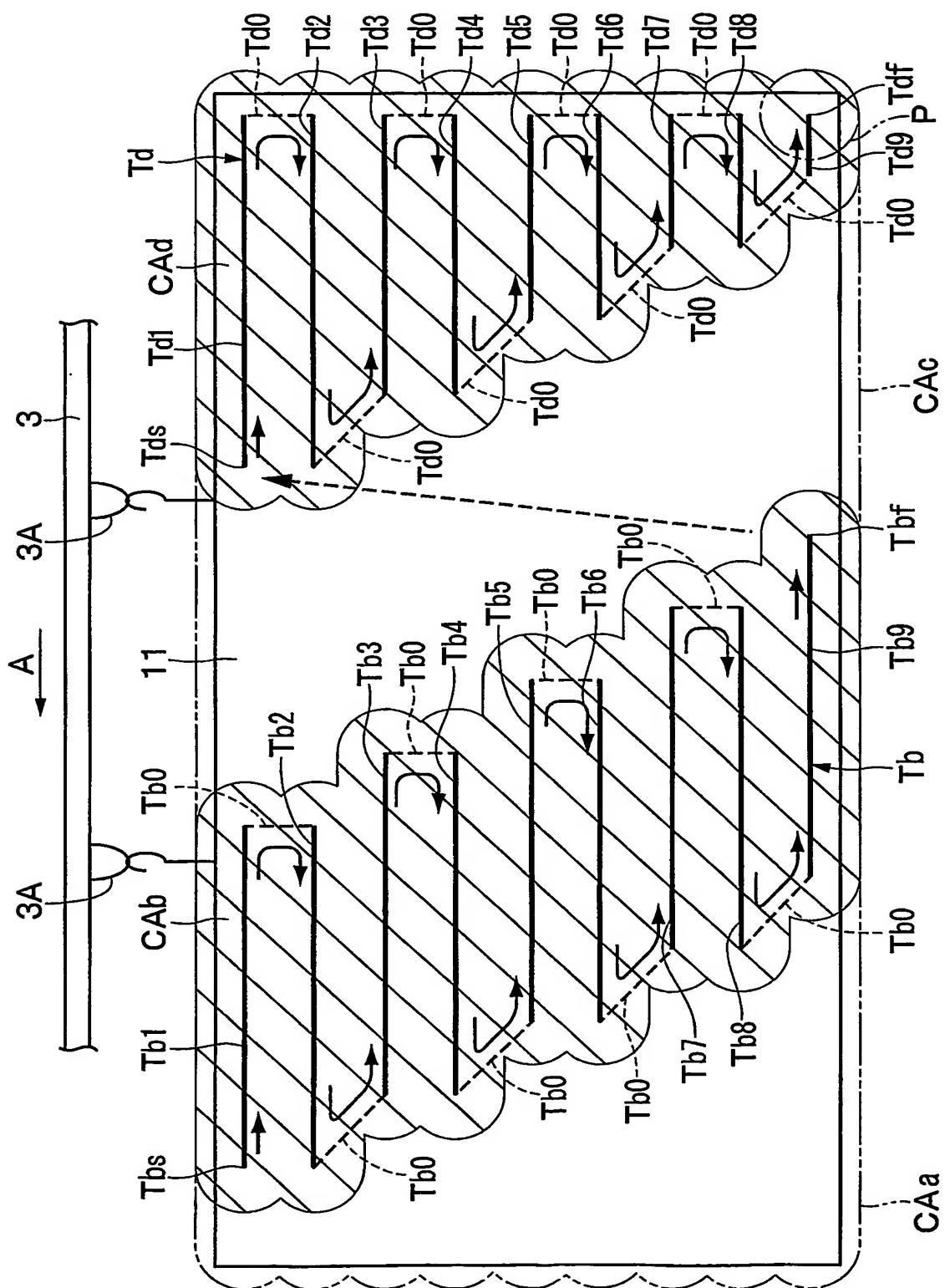
Fig. 4



50
50
—
E



၆၀
၆၁
၆၂
၆၃



Fi 8.7

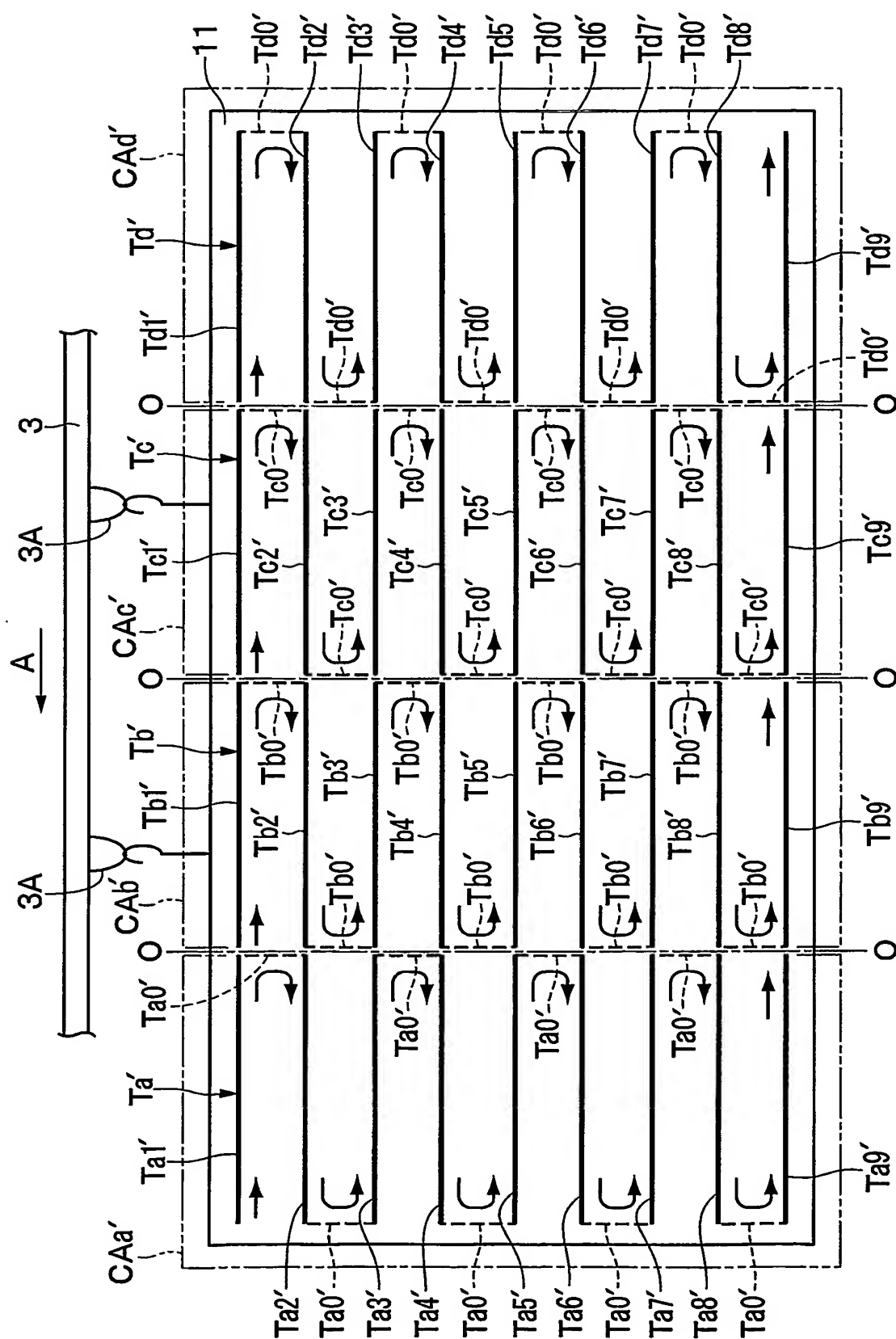
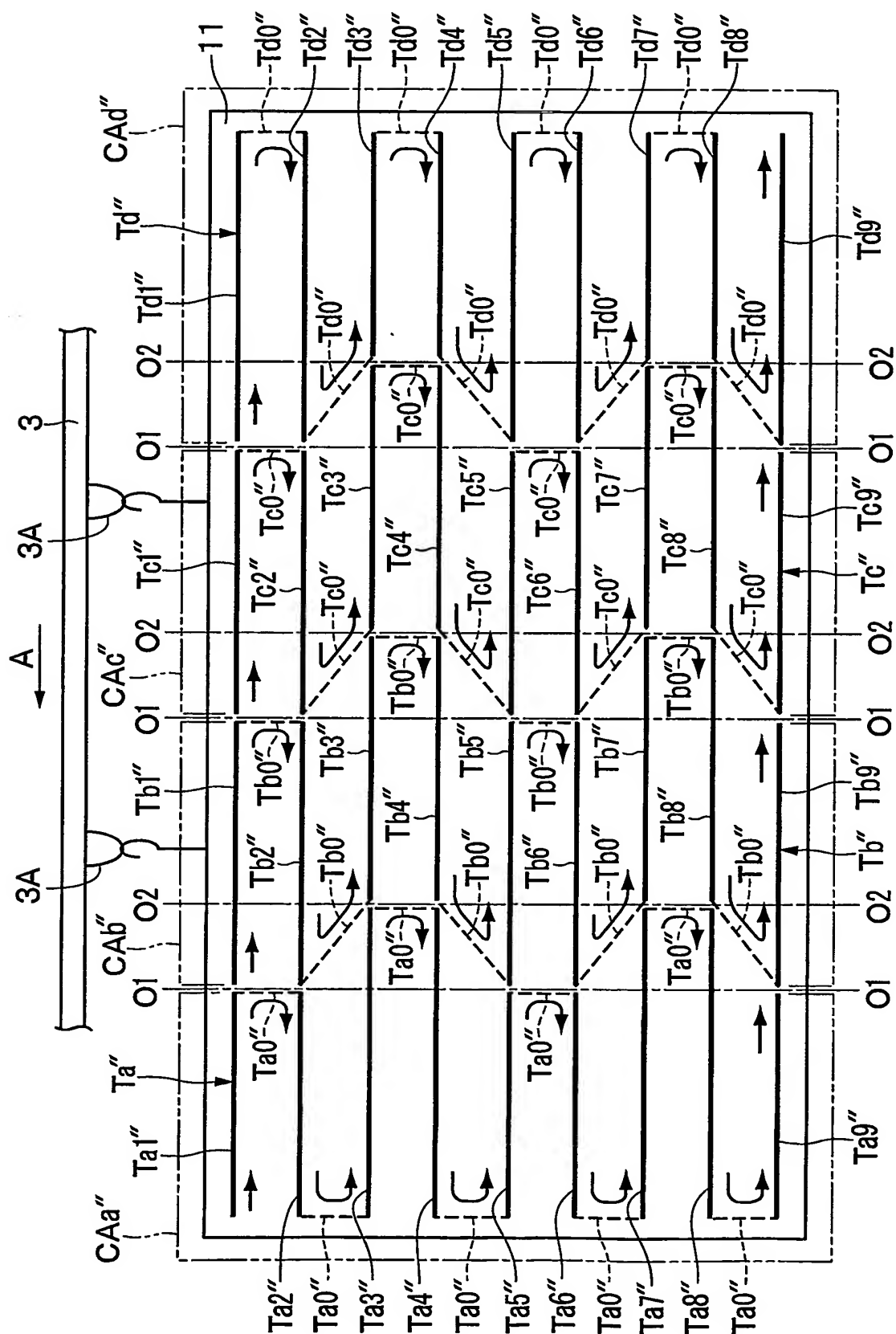


Fig. 8



१
५
—
८

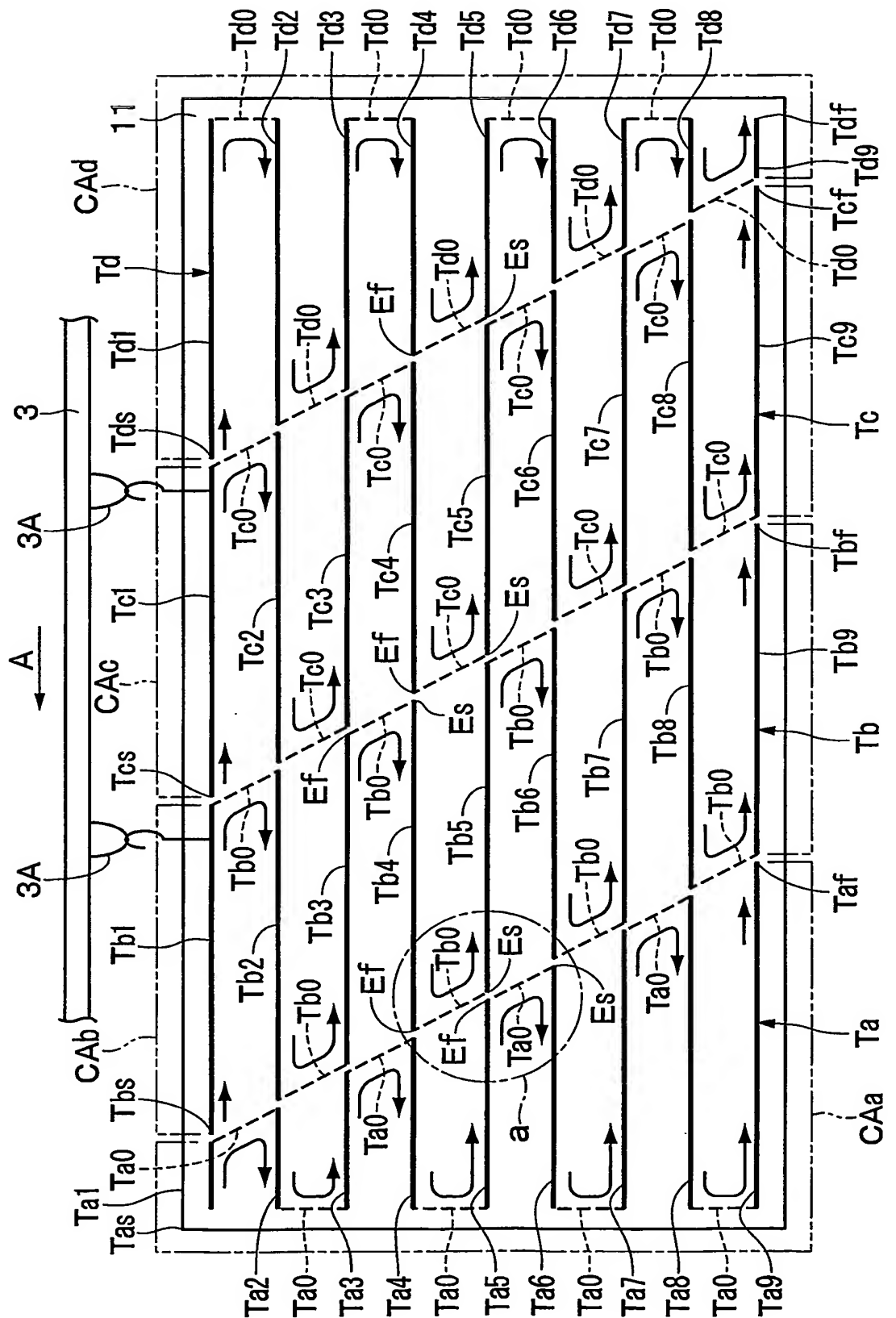


Fig. 10

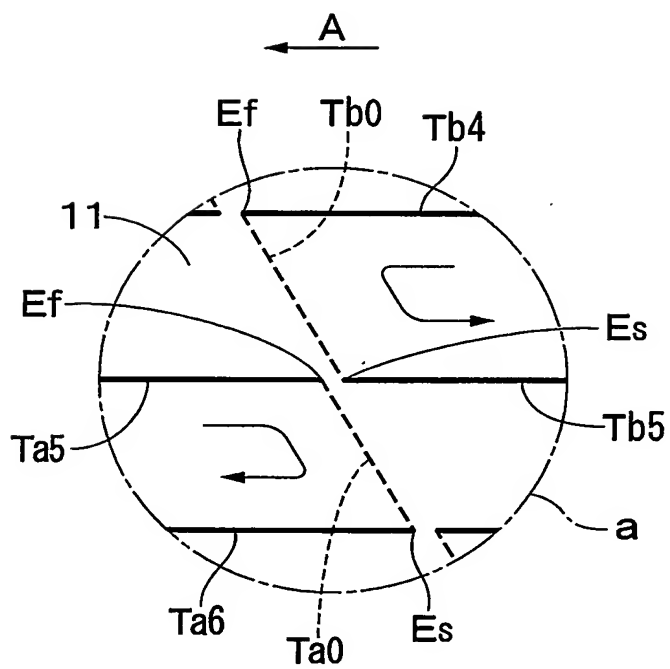
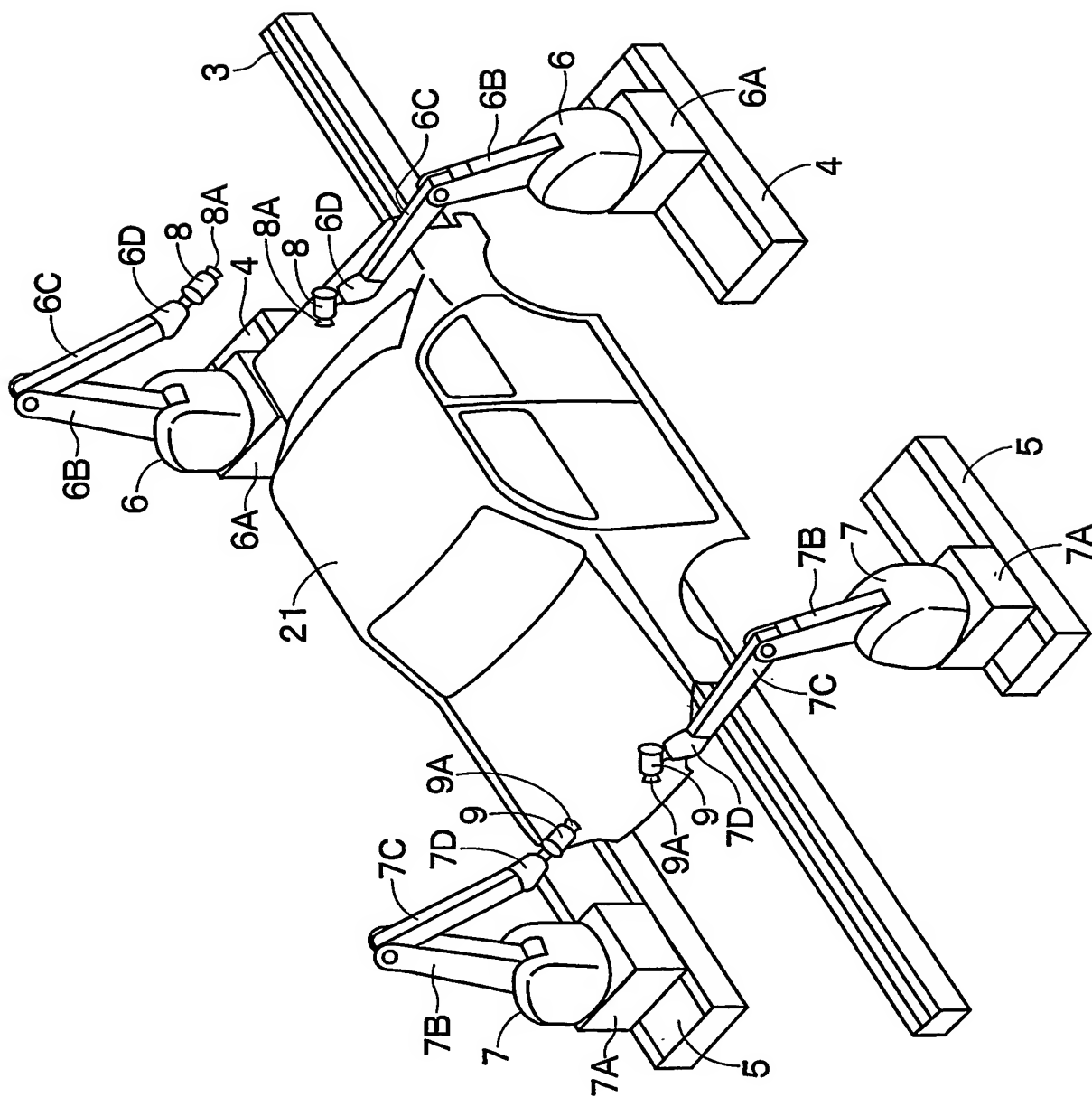
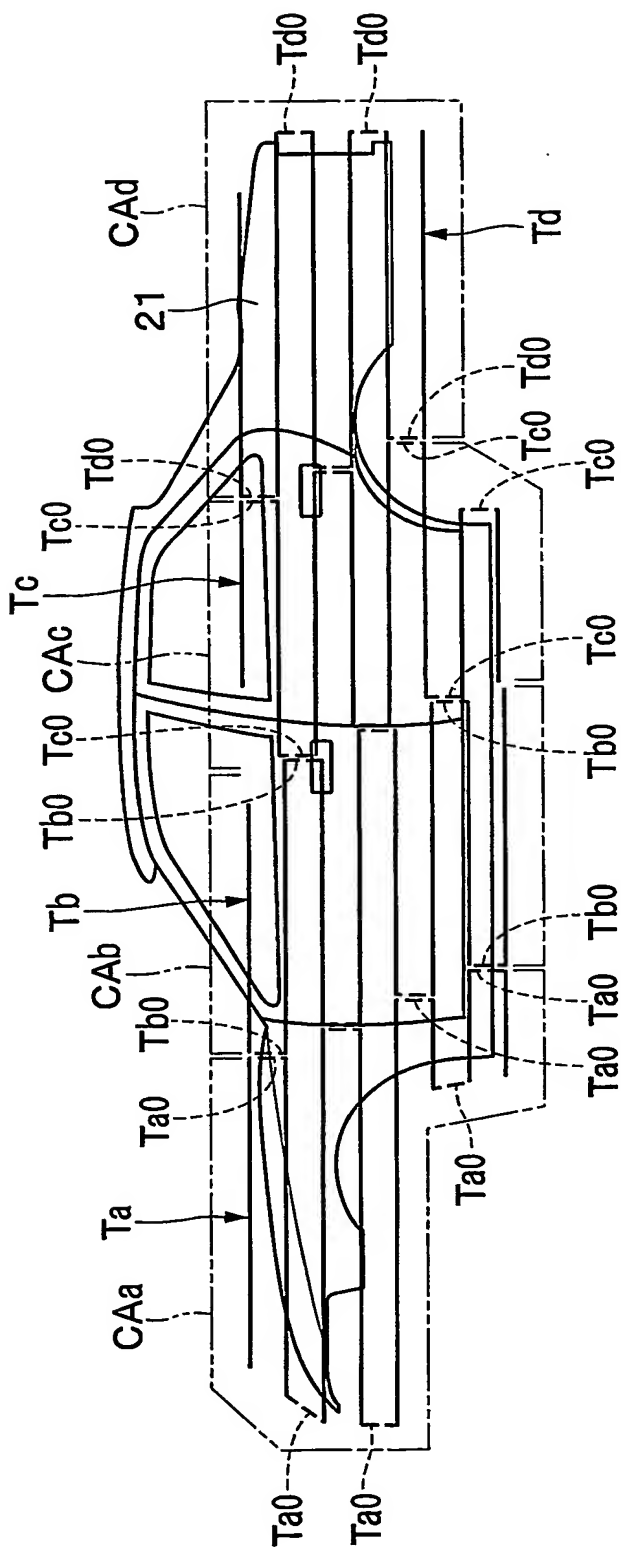


Fig. 11



Fi 8.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B05D1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B05D1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-144990 A (Mazda Motor Corp.), 20 May, 2003 (20.05.03), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-5
A	JP 9-52067 A (ABB Industry Kabushiki Kaisha), 25 February, 1997 (25.02.97), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-5
A	JP 6-262564 A (Toyota Motor Corp.), 20 September, 1994 (20.09.94), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 June, 2005 (23.06.05)Date of mailing of the international search report
12 July, 2005 (12.07.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009840

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-224539 A (Chugoku Marine Paints, Ltd.), 03 September, 1996 (03.09.96), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ B05D1/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ B05D1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-144990 A (マツダ株式会社) 2003. 05. 20, 全文、第 1-9 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 9-52067 A (エービービー・インダストリー株式会社) 1997. 02. 25, 全文、第 1-9 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 6-262564 A (トヨタ自動車株式会社) 1994. 09. 20, 全文、第 1-15 図 (ファミリーなし)	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 06. 2005

国際調査報告の発送日

12. 7. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 利直

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4 S

2932

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-224539 A (中国塗料株式会社) 1996. 09. 03, 全文、第 1-8 図 (ファミリーなし)	1-5